

1. はじめに

私の所属する奈良県県土マネジメント部吉野土木事務所工務第二課は、奈良県南東部に位置する上北山村及び下北山村を管轄している。管理路線は、一般国道 169 号、一般国道 309 号及び一般国道 425 号の国道 3 路線と主要地方道大台ヶ原公園川上線、一般県道大台河合線、一般県道東川河合線及び一般県道上池原下桑原線の県道 4 路線の計 7 路線である。

一般国道 169 号は、第一次緊急輸送道路に指定されているとともに、南部地域において、京奈和自動車道、一般国道 168 号と一体となり紀伊半島アンカールートを構成する災害時に重要な役割を担う路線であり、奈良県中部の吉野町や橿原市、三重県熊野市や和歌山県新宮市へのアクセス道路として村民の生活においても重要な役割を担っている。しかし、大雨や台風等の災害に対して脆弱な区間が多く、なら安心みちネットプランにおいて設定されている迂回路区間はあるが、その区間ですら迂回路として十分な整備がされているとはいえないため、災害により全面通行止めとなった際は、三重県や十津川村を通過する広域迂回を余儀なくされることが多々ある。そのため、災害による通行止め時には安全性の確認を行ったうえでの早期開放が重要である。

本論文では、令和 2 年度に一般国道 169 号で発生した崩土における早期交通開放に向けた取り組みと併せて開放に向けた安全性の確認の取り組みについて報告する。

2. 令和 2 年度発生的一般国道 169 号での崩土概要

平成 30 年度から令和 2 年度の 3 年間に於いて、上北山村及び下北山村の一般国道 169 号の 4 箇所崩土が発生した。ここでは、令和 2 年度に於いて発生した 2 つの崩土について説明する。

令和 2 年 4 月 1 日午前 11:00 頃に下北山村上池原地内において 1 回目の小規模な崩壊が発生。その後同日 13:00 頃に、2 回目の大規模な崩壊が発生した。2 回の崩壊により延長 20m、高さ 15m、幅 7m の規模で国道が崩土により全面閉塞されたため、完全通行止めの措置を行った。崩土発生箇所付近は、村道が迂回路として利用できたことから、村民の生活への影響は軽減することができた。しかし、村道が狭隘であったことから全長 8m を超える大型車の規制が必要となり、広域迂回を余儀なくされたため、大型車の交通に大きな影響を与え



図 1 奈良県



図 2 紀伊半島アンカールート

た。

次に、令和2年7月6日午前9時50分頃に上北山村白川地内で発生した崩土の規模は、延長20m、高さ20m、幅4mで国道1車線を閉塞した。崩壊直後も雨が降り続いていたことから安全を考慮し、全面通行止めの処置を行った。当該発生箇所を迂回路として利用可能な道路が存在しなかったことから、全車両の広域迂回を余儀なくされ、村民の生活に大きな影響を与えた。

以上、どちらも交通に対して大きな影響を与えたことから安全を確保したうえでの早期交通開放が重要になった。

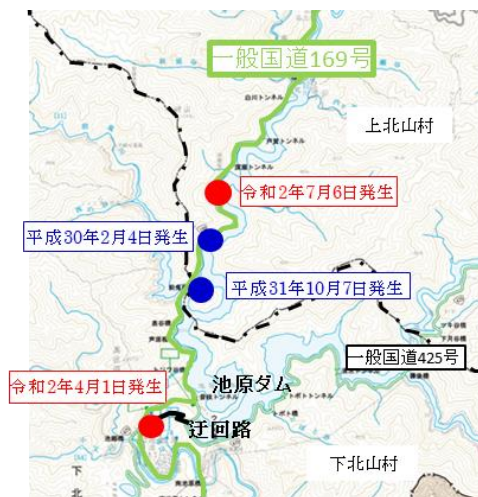


図3 崩土発生箇所図 (H30～R2)



写真1 国道169号(下北山村内)崩土発生時



写真2 国道169号(上北山村内)崩土発生時

3. 下北山村で発生した崩土における安全を確保したうえでの交通開放に向けた取り組み

崩土発生日の午後、直ちに緊急法面踏査（年間を通してこのような災害等の緊急時に現地調査及び対応の検討を行う業務）を実施した。踏査の結果、法面上部に新しい段差や崩壊斜面の岩盤の押し出しが確認されたことで、近日中に3度目の崩壊の恐れがあると想定した。

恒久対策工事の完了には、かなりの時間を要すると考え、まずは暫定開放を目指し、応急対策の検討を行った。検討の結果、応急対策として不安定岩塊の撤去を行った後に風化防止対策としてモルタル吹付を行い、さらに崩壊斜面上部にある転石等の対策として仮設防護柵の設置することとした。しかし、暫定開放を行ううえで、2つの課題があった。

以下にそれぞれの課題について示す。

<課題1> 緊急法面踏査において、法面上部で発見した新しい段差開口や崩壊斜面の岩盤の押し出しが確認されたことから、更なる大きな崩壊の可能性がある状況下で、どのように調査・検討・対策を進めていくべきか。

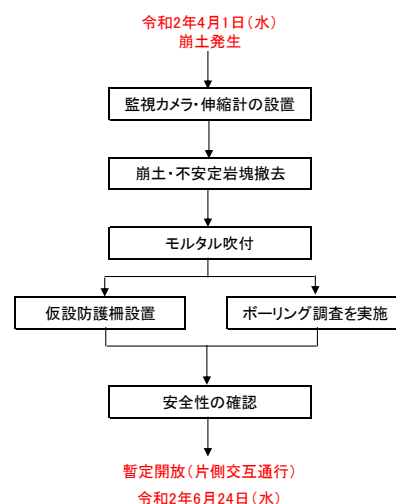


図-4 下北山村における開放までのフロー図

<対 応 1>①法面の挙動の確認を行うため、監視カメラにて数日間法面挙動をリアルタイムで確認することとした。

②監視カメラにて数日間法面に挙動がないことを確認した後に、再度、現地踏査を実施し、伸縮計を設置した。

③降雨を経験した後においても、伸縮計の動きがないことを確認した後、不安定岩塊の撤去や風化防止対策のモルタル吹付工などの応急対策工事を実施。

<課 題 2>暫定開放のうえで、安全性を確保した状況での交通開放の手法をどうするか。

<対 応 2>大きな崩壊の可能性があるか確認を行うため、ボーリング調査を実施し、法面内部の状況を把握した。その結果、ただちに崩壊に至るような明瞭な開口亀裂はなかった。

以上の対応により 6 月 24 日（水）に無事片側交互通行での暫定開放を行うことができた。また、異常が発生した場合に備えて現地に法面監視員を配置し、「(仮称) 基準値を超えた場合の対応マニュアル」を作成した。このマニュアルに基づき、伸縮計が 1 時間で 2mm 以上の変動を 2 回連続で計測すると、現場の警報器が作動し、関係職員に警報メールが配信され、ただちに通行止めの措置を実施することとした。

4. 上北山村で発生した崩土における安全を確保したうえでの早期交通開放に向けた取り組み

崩土発生日の午後、直ちに、緊急法面踏査を実施し、対策工についての検討を行った。法面踏査の結果、崩壊地より上部斜面には開口亀裂や段差等の新たな変状もなく、現状斜面全体が岩盤露頭しており上部に不安定な岩塊が残っているものの、概ね健全であることが確認された。そのため、対策工としては不安定な岩塊を撤去し、モルタル吹付による風化防止を行った後に落石防止網の再設置を実施するものとした。しかし、本復旧完了をもっての開放では時間を要することから、交通開放に係わる必要条件について検討を行った結果、今回の危険要因は崩壊斜面に残っている不安定岩塊であることから不安定岩塊の撤去を開放条件とし、まずは不安定岩塊撤去後に仮設防護柵を設置し片側交互

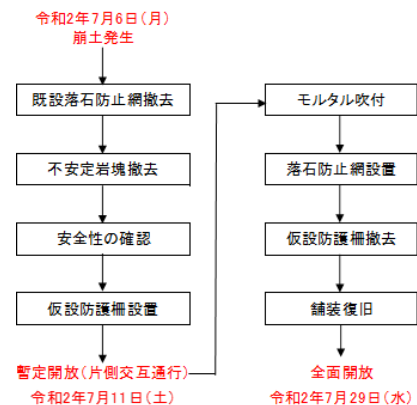


図-5 上北山村における開放までのフロー図

通行での暫定開放を目指した。また、並行して施工業者を早急を選定する必要があったことから、建設業協会に災害時における緊急対応業務の要請を行った。それにより施工業者を早急に確定することができた。対策工法及び施工業者確定後、最短での開放に向けて施工業者と協議を行い、7月11日を片側交互通行での開放予定としたが、ただし開放にあたり2つの課題があった。それぞれの課題についての対応は次のとおりである。

<課 題 1>施工業者および吉野土木事務所はH形鋼を保有していなかったことから材料入手に1週間程度時間を要する状況であった。

<対 応 1>県下の土木事務所に材料がないか聞き取りを行い、五條土木事務所の工務第二

課での保有を確認したため、H形鋼を借用することができたことで崩土翌日に現場搬入することが可能となった。

<課題2>開放のための安全性の確認として、今回は現地状況から不安定岩塊の撤去で開放可能と判断できたことから不安定岩塊撤去完了の確認が重要であった。

<対応2>撤去作業時に現場に常駐し撤去状況の確認を行い、完了後には職員及び施工業者、緊急法面踏査実施の設計コンサルタントの3者で斜面に岩塊の落ち残りや亀裂がないかを確認し、どちらも確認されなかったことから安全と判断した。

以上の対応により中断することなく円滑に復旧作業を進めることができた。また、毎日、午前午後と現場に行き、当日と翌日の作業確認を行った。また、遅れが生じた場合にはどのようにフォローアップするか施工業者と調整した結果を取りまとめ、毎日事務所内および県庁道路保全課と情報共有するようにした。施工業者の迅速な対応もあり7月11日に無事片側交互通行での開放をすることができた。そして、全面交通開放に向けての本復旧対策工事実施時も、毎日の進捗状況の確認及び情報共有を行い7月29日に本復旧完了とともに全面交通開放することができた。

5. おわりに

道路法面崩壊による通行止めの際には、交通開放にあたり安全性確認の判断が難しいところである。

今回、上北山村内の発生崩土では危険要因である崩壊斜面に残っている不安定岩塊を全て撤去したことにより安全と判断し、早期に交通開放できた。また、下北山村内の発生崩土では更なる崩壊の可能性があったものの、残斜面の山切工事を行い、斜面内部を調査、すべり面を確認。斜面の変動の無いことも確認したうえで、斜面の安定解析を行い、安全と判断し、暫定的な片側交互通行として、交通開放することができた。

崩土は、現場毎に、崩壊状況や交通環境が異なることから現場状況に応じた臨機な判断が必要であり、崩壊直後に行う現地踏査を、早急に、詳細にかつ適切に行うことが大切だと再認識した。また対策内容によっては暫定交通開放とするのか、本復旧し全面交通開放するかの判断も必要である。道路管理者に求められるものは安全な交通規制対策を早急に実施することである。

今後の課題として、第一に、土木事務所、地元役場、調査会社、設計コンサルタント会社及び施工業者が連携して迅速に対応できる体制づくりを確立していく必要がある。また、同時に危険箇所の早期把握も重要であり、道路パトロール等、日常的な法面点検の実施の重要性を再認識した。次に、今回2度の崩土を経験し、迂回路の重要性を痛感した。大災害時には、孤立集落となる可能性もあることから、今後、山間部においてあらたな道路計画を行う際には、代替路を加味した検討も必要ではないかと考えさせられた。

これからも地元の最前線で地域の安全・安心の確保を担う地域の守り手として、地元に貢献できるようより一層取り組んでいきたい。